

ERKKI EKMAN:

TURPEEN TEKNILLISESTÄ KÄYTÖSTÄ

Turve eroaa ominaisuuksiensa puolesta muista fossiilisista polttoaineista siksi paljon, ettei sen käytössä polttoaineena eikä teollisuuden raaka-aineena voida ilman muuta soveltaa kivihieletä ja ruskohieletä saatuja kokemuksia. Tutkimustyö onkin viime vuosina määrätietoisesti pyrkinyt ratkaisemaan eteen tulleita vaikeuksia sekä käyttämään hyväksi turpeen erikoisominaisuuksia.

Turpeen käyttö voimalaitosten polttoaineena

Kongressin isäntämaalle Irlannille, joka on ryhtynyt ratkaisemaan voimalaitustaan turvekäyttöisiä höyryvoimalaitoksia rakentamalla, on turpeen käyttö höyrykattilalaitosten polttoaineena ollut ensiarvoisen tärkeä kysymys. Saksasta saatuja kokemuksia apunaan käyttäen on rakennettu kaksi ensimmäistä höyryvoimalaitosta kappaleturvetta polttoaineena käyttäviksi. Saksalaisilla onkin tällä alalla jo pitkäaikainen kokemus, onhan Wiesmooren höyryvoimalaitos ollut toiminnassa jo vuodesta 1907 alkaen. Irlantilaisten voimalaitoksista valmistui Portarlington vuonna 1950 ja Allenwood 1952. Irlannissa on alusta alkaen jatkuvasti tutkittu voimalaitosten käyttämää raaka-ainetta. Turpeen tuhkeuden kuiva-aineen laatu on pysynyt vuodesta vuoteen käytännöllisesti katsoen muuttumattomana. Sen sijaan turpeen kosteus ja tilavuuspainot ovat vaihdelleet haitallisissa määrässä. Tästä on ollut seurauksena, ettei ko. voimalaitoksia ole pystytty täysin automatisoimaan ja on laitoksen valvonta tuottanut hoitohenkilökunnalle vaikeuksia. Samoin käytetyn turpeen sisältämä turvemurska (n. 5—10 %) ja suhteellisen alhaalla sulava kalkkipitoinen tuhka ovat aiheuttaneet hankaluuksia. Vaikeudet ovat kuitenkin olleet hallittavissa ja ovat em. voimalaitokset pystyneet tuottamaan sähköenergiaa kilpailukykyisiin hintoihin.

Jyrsinturvemethoden osoittautuessa taloudellisimmaksi nykyisistä turpeen-

nostomenetelmistä ja irlantilaisten saatua sateisesta ja kosteasta ilmastostaan huolimatta suhteellisen hyviä tuloksia Lullymoren jyrsinturvettyömaalta, he ovat suunnitelleet uudet höyryvoimalaitoksensa jyrsinturvetta käyttäviksi. Tämä siitakin huolimatta, että käytettävissä olevat kokemukset jyrsinturpeen polttolaitteista ovat Länsi-Euroopan maissa toistaiseksi varsin vähäiset. Neuvostoliitossa on jo pitemmän ajan ollut toiminnassa jyrsinturvetta polttoaineena käyttäviä höyryvoimalaitoksia, mutta tarkempia tietoja heidän saavuttamistaan tuloksista ei ole ollut saatavissa.

Ruotsissa Sösdalassa on tosin hyvällä menestyksellä poltettu jyrsinturvetta. Siellä rakennettu höyrykattilalaitos on varustettu ruskohiilijauheen poltossa käytetyllä ns. Kraemer-myllyllä, jossa polttoaine samanaikaisesti jauhetaan ja osittain kuivataan ennen joutumistaan varsinaiseen tulipesään. Sösdalan höyrykattila on kuitenkin rakennettu sikäläisiä erikoisolosuhteita silmällä pitäen eikä sellaisenaan soveltu käytettäväksi irlantilaisten suunnittelemiin uusiin voimalaitoksiin, joiden kattilat tulevat olemaan kooltaan noin kymmenkertaiset.

Irlantilaiset ovat tilanneet rakenteilla olevaan Ferbanen voimalaitokseen höyrykattilat kolmelta eri saksalaiselta yhtiöltä, jotka aikaisemmin ovat rakentaneet ruskohiilipulveria polttoaineena käyttäviä kattilalaitoksia. Ferbanessa tullaan siten kokeilemaan kolmea eri höyrykattilamallia, jotka periaatteeltaan ovat samankaltaisia, mutta joissa ko. toimimille on annettu yksityiskohdissa vapauksia suunnitella ja tehdä omia ehdotuksia. Voimalaitoksen valmistuttua on mielenkiintoista saada vertailevia tuloksia näiden uusien kattilalaitteiden toiminnasta.

Kaasuturpiinivoimalaitoksista

Englanti kivihieilirikkauksistaan huolimatta on myös viime vuosina voimakkaasti ryhtynyt tutkimaan mahdollisuuksia turpeen kalorioiden muuttami-

seksi sähköenergiaksi. Heidän suunnitelmiinsa ei kuulu turvekäyttöisten höyryvoimalaitosten rakentaminen, vaan he ovat kohdistaneet tutkimuksensa turpeen käyttömahdollisuuksiin kaasuturpiinin energialähteenä. Kaasuturpiinivoimalaitoksen toimiessa hyvällä hyötysuhteella pieninäkin yksikköinä on maan voimatilanteen kiristyessä suunniteltu yleisestä voimaverkostosta kauempana olevien seutujen voimantarpeen tyydyttämistä pienemmällä turvekäyttösillä kaasuturpiinivoimalaitoksilla. Johtavana ajatuksena on tällöin myös ollut, että turpiinista saatavaa jätelämpöä voitaisiin hyväksikäyttää turpeen kuivamiseen.

Tutkimukset ovat lähinnä kohdistuneet Skotlannin suoalueisiin ja on niitä johtanut Skotlannin turvekomitea yhdessä polttoaine- ja voimaministeriön sekä Pohjois-Skotlannin sähkövoimainneuvoston kanssa. Turvekomitean tutkimusohjelmaan kuuluu paitsi em. turpeen käyttö suljetun ja avoimen kierron kaasuturpiinissa myös Skotlannin turvevarojen inventointi ja turpeen nosto-, käsittely- ja vedenpoistomenetelmien tutkiminen.

Turpeen käyttömahdollisuuksien selvittämiseksi kaasuturpiinin polttoaineena on Skotlannin turvekomitean toimesta suoritettu kokeita kahdessa tehtaassa. Ne ovat John Brown & Company Clydebankissa Skotlannissa ja Ruston & Hornsby Lincolnissa. Edellinen on kehittänyt turvekäyttöistä suljetun kierron kaasuturpiinia ja jälkimmäinen taas avoimen kierron kaasuturpiinia.

Clydebankissa suoritetuissa suljetun kierron kaasuturpiinikokeissa on käytetty sveitsiläisen toiminnan Escher-Wyss'in lisenssillä valmistettua turpiinimallia. Vastaavia öljyä polttoaineena käytettäviä turpiinivoimalaitoksia on John Brown & Co. rakentanut kaksi Englannissa. Varsinainen kokeilu turpeella on keskitynyt turvejauheen syöttö- ja polttolaitteisiin ja varsinkin plastillisen lentotuhkan haitallisten vaikutusten eliminoimiseen. Saavutetut tulokset ovat olleet siksi positiivisia, että niiden perusteella on suunnitteilla Altnabreac-suolle Pohjois-Skotlantiin turvetta polttoaineena käytävä 2.000 kW kaasuturpiinivoimalaitos.

Samanaikaisesti em. kokeiden kanssa on Lincolnissa toiminimi Ruston & Hornsbyn toimesta kokeiltu turpeen käyttöä avoimen kierron kaasuturpiinissa. Kokeiltavana on ollut tämän tehtaalla sarjatuotantona valmistama öljyä tai kaasua polttoaineena käytävä turpiinimalli. Näissä kokeissa ovat ratkaistavat teknilliset ongelmat paljon vaikeammat kuin em. suljetun kierron kaasuturpiinissa, koska turvejauhe on syötettävä paineen alaisena polttokammioon ja lentotuhka tulee suoraan kosketukseen turpiinin liikkuvien osien kanssa. Turpeen syöttöongelma oli tehtaalla ratkaistu tyydyttävästi, mutta tuhkaa ei ollut onnistuttu täydellisesti poistamaan turpiiniin menevästä kaasusta. — Turvekäyttöinen avoimen kierron kaasuturpiini ei ole vielä tässä vaiheessa valmiiksi kehitetty laite, eikä pysty kilpailemaan suljetun kierron kaasuturpiinin kanssa, mutta halvempaan laitokseen se kannustaa jatkuviin tutkimuksiin.

Tulokset näistä kokeista ovat meidän maamme kannalta erittäin mielenkiintoisia, koska voimalaitossuunnitelmaamme liittyy jo nyt termisten voimalaitosten rakentaminen. Höyryvoimalaitosten polttoainetarvetta vastaavien suurten yhtenäisten suoalueiden lukumäärä on maassamme suhteellisen pieni, mutta sen sijaan meillä on paljon keskisuuria suoalueita, jotka hyvin soveltuvat kaasuturpiinivoimalaitosten raaka-ainereserveiksi. Liittämällä kaasuturpiinivoimalaitoksia valtakunnan voimaverkoston voitaisiin niitä käyttää huippukuormitusten tasaajina.

Turpeen käytöstä yksityistalouksissa

Rinnan em. voimalatouteen liittyvien kokeiden kanssa on myös tutkittu turpeen käyttöä yksityistalouksissa. Tämä kysymys on varsinkin Irlannille ollut ensiarvoisen tärkeä, koska turve on siellä maaseudun melkein ainoa polttoaine. Irlannin maaseutuhan nostaa tällä hetkellä n. 3,5 milj. tonnia pistoturvetta vuosittain. Irlannin valtion omistamalla turveyhtiöllä Bord na Monalla olikin ajanmukaisella tutkimusasemallaan varattu näitä tutkimuksia varten tilavat koehallit.

Irlantilainen maalaistalo käyttää nykyään keskimäärin n. 18 tonnia ilmakiviä turvetta vuosittain. On voitu osoittaa, että mitoittamalla ja rakentamalla tulisijat oikein sekä niiden oikealla valvonnalla tulisivat Irlannin maalaistalot toimeen keskimäärin n. 9 tonnilla, mikä siten vuosittain merkitsisi koko maassa tällä hetkellä yli 1,5 milj. turvetonnin säästöä.

Turve sisältää paljon haihtuvia aineita, joten turvetta poltettaessa yli 50 % siitä palaa kaasun muodossa. Vaikka turpeen syttymislämpö on erittäin alhainen 150—230° (vastaavan luvun koksilla ollessa 600—700°) on näiden turpeesta haihtuneiden aineiden syttymislämpö huomattavasti korkeampi ja kun niihin vielä sekoittuu turpeesta haihtunut vesihöyry ja palamisessa kehittynyt hiilidioksidi on kaasuseoksen syttymislämmön arvioitu olevan yli 800°C.

Turvetta poltettaessa koksien tai kivihiilien polttoon rakennetuissa tulipesissä onkin usein seurauksena näiden haihtuvien aineosien epätäydellinen palaminen, mikä parhaiten havaitaan savutorviin kerääntyvästä karstasta.

Suunnitelluissa uusissa liesimalleissa on tarvittavan polttoilman käyttö järjestetty siten, että osa siitä johdetaan suoraan palavan turvekerroksen yläpuolelle täydentämään haihtuvien aineosien palamista. Tulisijat on lisäksi pyritty vuoraamaan tulekestävällä materiaalilla, jota mahdollisuuksien mukaan olisi käytettävä myös tulipesän katossa siten, että se lämmittyään säteilylämmöllään sytyttäisi uuniin lisätyn polttoaineen ja siitä haihtuvat kaasut.

Edullisimmin turpeen erikoisominaisuuksia (alhaista syttymislämpöä, pitkää kytemisaikaa, alhaista tuhkapitoisuutta) on hyväksikäytetty turvepuhallinlämmittäjissä, joita on jo tyydyttävin tuloksin kokeiltu meidänkin maassamme ja joita on myös aikaisemmin esitelty Suo-lehdessä.

Saksassa on näitä laitteita paitsi asuintalojen lämmitykseen myyty satoja kappaleita tupakkateollisuudelle, jossa niitä on käytetty tupakan kuivamiseen tarvittavan ilman lämmittämiseen. Bad Zwischenahnin turpeentutkimuskoeasemalla tullaan kokeilemaan kasvihuoneiden lämmittämiseen sovel-

tuva poltinta, jossa käytetään suurta polttoilmaylimäärää ja savukaasut johdetaan suoraan tuoreen ilman kanssa sekoitettuna lämmitettäviin kasvihuoneisiin. Täten saadaan samalla kasvihuoneiden ilman hiilidioksiidipitoisuus kasvamaan.

Hollantilaiset ovat rakentaneet periaatteessa turvepuhallinlämmittäjiä vastaavan koksikäyttöisen kattilan, ns. »Emma coke boiler'in», jossa on hyvällä menestyksellä poltettu myös turvetta.

Turpeen kaasutus

Turpeen kaasutukseen oli kongressiohjelmassa myös varattu huomattava sija. Alempiarvoisten kiinteiden polttoaineiden kaasutuskysymys on ollut jo pitemmän ajan vilkkaan mielenkiinnon kohteena, koska elintason kohotessa on helpompikäyttöisten polttoaineiden, öljyn ja kaasun kysyntä jatkuvasti kasvanut sellaisissakin olosuhteissa, joissa niiden käyttö on tullut kiinteiden polttoaineiden käyttöä kalliimmaksi.

Turve soveltuu hyvin kaasutettavaksi hienojakoisena pulverina, koska se päinvastoin kuin kivihiili säilyttää korkeammassa lämpötiloissa hienojakoisen rakenteensa; sen kuivatuslautuessa saatu koksi on erittäin reaktiokykyistä, joten kaasutus voidaan suorittaa lämpötiloissa, joissa tuhka ei vielä sintraannu.

Irlantilaiset olivat myös uhranneet paljon varoja turpeen kaasutuskysymyksen selvittämiseksi. Pääosa tähän liittyvistä kokeista oli suoritettu Saksassa. Heidän pyrkimyksensä ei ole ollut polttotarkoitukseen käytettävän kaasun vaan vedyn valmistaminen typpiteollisuutta varten. Raaka-aineena he ovat kokeissaan käyttäneet jysinturvetta.

Maassamme suoritettuja kokeita selostivat A. Sundgrén ja P. Pihä esitelmässään. Irlantilaiset olivat erikoisesti kiinnostuneita jauhemaisen turpeen termisessä käsittelyssä saavutetuista tuloksista.

Vedenpoistokysymys jatkuvasti pulmana

On luonnollista, että turvekongressissa myös käsiteltiin turpeen vedenpoisto-

kysymystä, johon ei monikymmenvuotisesta tutkimustyöstä huolimatta ole löydetty taloudellista ratkaisua.

Varsinkin naapurimaamme Ruotsi on uhrannut paljon työtä ja varoja tämän kysymyksen ratkaisemiseksi. Siellä on keskitytty tutkimaan ns. turpeen märkähiiltoa. Raakaturve kuumennetaan n. 200°C, jolloin siinä tapahtuvien kemiallisten ja fysikaalisten muutosten ansiosta turpeeseen kolloidalisesti sidottu vesi vapautuu, joka senjälkeen voidaan mekaanisesti puristamalla poistaa turpeesta. Ratkaistava ongelma ei ole helppo, kun ottaa huomioon että jokaista turvetonnia kohden on lämmitettävä vähintään 10 tonnia vettä.

Määrätietoisen monivuotisen tutkimustyön tuloksena on rakennettu turpeen m ä r k ä h i i l t o k o e l a i t o s Sösdalaan Etelä-Ruotsissa. Koetehdas on ollut koekäytössä tämän vuoden alusta alkaen ja kokonaisuudessaan se on hyvin suunniteltu ja täysin automatisoitu, joten sen pystyy käytännössä hoitamaan yksi ainoa mies. Saavutetuista tuloksista eivät ruotsalaiset olleet halukkaita antamaan koekiden ollessa keskeneräisiä tarkempia numerotietoja.

Rinnan em. kaasaturpiinikokeiden kanssa on Skotlannin turvekomitean toimesta tutkittu myös turpeen vedenpoistokysymystä sen omalla koegasemalla Gardrum-suolla Skotlannissa. He ovat valinneet tutkimuksensa kohteeksi ns. Madruck-menetelmän kehittämisen. Kyseessä oleva menetelmä on ollut Etelä-

Saksassa teollisessa mittakaavassa käytössä kahdessa tehtaassa. Siinä raakaturve sekoitetaan kuivan turvejauheen kanssa kuiva-ainesuhteen ollessa n. 1:1. Kun tätä seosta puristetaan saadaan raakaturpeesta poistetuksi n. 2/3 sen alkuperäisestä vesimäärästä ollen sen laskettu kosteuspitoisuus puristuksen jälkeen n. 70—75 %/o. Johtavana ajatuksena on ollut, että jäljellä olevan vesimäärän poistamiseen käytettäisiin kaasaturpiinista saatavaa hukkalämpöä. Tämän menetelmän suurimpana vaikeutena on ollut moitteettomasti toimivan suuritehoisen puristimen valmistaminen. Gardrum-suon koegasemalla on Saksasta saatuja kokemuksia sovellettu sikäläiseen turpeeseen, joka hyvin maattuneena on ollut mahdollisimman vaikeasti käsiteltävä raaka-aine. Tähänastiset tulokset eivät vielä ole tuoneet ratkaisua kysymykseen. Viime heinäkuussa oli asennusvaiheessa uusi täysin automatisoitu, vaakasuorassa asennossa toimiva hydraulinen puristin.

Tuloksena toisen maailmansodan jälkeen turvealalla suoritetusta määrätietoisesta tutkimustoiminnasta ovat rinnan polttoturvetuotannossa tapahtuneen kehityksen kanssa myös turpeen teknillisessä käytössä menetelmät tehostuneet. Epätyydyttäviin tuloksiin ei turve ole aina ollut yksinomaisena syynä, vaan esiintyneet käyttövaikeudet ovat osittain joutuneet tarkoitukseen sopimattomista laitteista, joiden suunnittelussa ei turpeen erikoisominaisuuksia ole otettu huomioon.

VEIKKO T. RAUHALA:

TURPEEN KEMIALLISESTA TUTKIMUKSESTA JA JALOSTUKSESTA

Perustutkimus on monesti suuren yleisön silmissä hyljeksitty asia siitä syystä, että sillä ei ole niin helposti ymmärrettäviä tavoitteita kuin teknillisellä tutkimuksella, mutta se muodostaa kuitenkin ikäänkuin tietämyksen (»pyramiidin pohjan»). Mitä paremmin tunnetaan näet raaka-aineen kemiallinen koostumus ja fysikaalinen rakenne sitä

pitemmälle ja arvokkaammiksi aineiksi se voidaan jalostaa.

Minkälaisiin tutkimustehtäviin tämän hetken turpeen perustutkimus on kohdistunut? Tästäkin seikasta Irlannin viimekesäinen turvesymposiumi antoi havainnollisen yhteenvedon.

M a r t t i S a l m e n kongressille esittämä tutkimus koski suomalaisten